

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

4804705

I

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月17日
Date of Application:

出願番号 特願2004-039515
Application Number:

[ST: 10/C]: [JP 2004-039515]

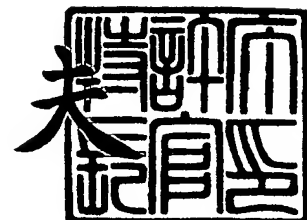
出願人 ヤマハ株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 3月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3021479

【書類名】 特許願
【整理番号】 C32036
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G10H 1/00
G09B 15/00
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内
【氏名】 佐々木 道彦
【特許出願人】
【識別番号】 000004075
【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100077539
【弁理士】
【氏名又は名称】 飯塚 義仁
【電話番号】 03-5802-1811
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003- 78545
【出願日】 平成15年 3月20日
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 034809
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9804014

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

弦楽器型の電子楽器であって、
弦楽器のサウンドホールに対応する楽器本体の略中央部に設けられた発音部と、
弦操作に対応した発音指示を行うための楽器本体に設けられた複数の演奏操作子と、
前記演奏操作子の近部に配置された光を発する発光部と、
前記発光部による発光を制御する発光制御部と、
前記演奏操作子の操作に応じて前記発音部から楽音を発生させる発音処理部と
を具備する弦楽器型の電子楽器。

【請求項 2】

弦楽器型の電子楽器であって、
弦楽器のサウンドホールに相当する位置に設けられた発音部と、
弦操作に対応した発音指示を行うための複数の演奏操作子と、
前記発音部の外縁部に配置された光を発する発光部と、
前記発光部による発光を制御する発光制御部と、
前記演奏操作子の操作に応じて前記発音部から楽音を発生させる発音処理部と
を具備する弦楽器型の電子楽器。

【請求項 3】

前記演奏操作子は、前記発光部の近部に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の弦楽器型の電子楽器。

【請求項 4】

タイミングを検出するタイミング検出手段を具えてなり、
前記発光制御部は、前記タイミング検出手段により検出されたタイミングに応じて発光状態が連続的にまたは段階的に変移するように前記発光部を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の弦楽器型の電子楽器。

【書類名】明細書

【発明の名称】弦楽器型の電子楽器

【技術分野】

【0001】

この発明は自然楽器を模擬して構成されており、自然楽器に対応して設けられた所定の演奏操作子の操作に応じて電子的に楽音を発生する弦楽器型の電子楽器に関する。特に、演奏者に対して演奏操作子の視認性の向上及び当該電子楽器を演奏している演奏者を見る人に対して演奏操作の見やすさを向上するようにした弦楽器型の電子楽器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、自然楽器を模擬して構成されており、自然楽器に対応して設けられた所定の演奏操作子の操作に応じて電子的に楽音を発生する電子楽器が知られている。すなわち、この種の電子楽器では自然楽器と同様に演奏者によって操作される演奏操作子を多数備えており、これらの演奏操作子の操作に応じて決定された楽音の音高や発生タイミングなどに従って楽音を発生する。例えば、ギターやウクレレなどの弦楽器を模擬した構成の電子楽器においては、自然楽器におけるネック部に構成された各フレット位置に対応する所定位置に複数の音高指定操作子を、自然楽器における撥弦位置に対応する所定位置に複数の発音指示操作子を設けている。また、こうした弦楽器型の電子楽器においては、演奏者に対して操作すべき対象の演奏操作子を提示する演奏ガイドのため、あるいは当該電子楽器を演奏している演奏者を見る人を視覚的に楽しませるために、前記音高指定操作子を楽曲の進行に応じて順次に点灯することが従来から行われている。

【特許文献1】特開2002-287742号公報

【0003】

しかし、上述したような従来の電子楽器においては、多数の演奏操作子のうちフレット位置に対応する所定位置に設けられた音高指定操作子のみを点灯するようになっており、楽音の発生タイミングを指示する発音指示操作子についてはそうした点灯が行われておらず、別の箇所に配置された非常に小さな発光素子により発音指示操作子を操作するタイミングを演奏者に提示していた。そのため、音高指定操作子に比べて発音指示操作子は目立たないものとなりがちであり、また発音指示操作子を操作するタイミングは非常に分かりにくいものであった。特に、暗いステージ上などで演奏を行う演奏者にとって、音高指定操作子と異なり点灯されない発音指示操作子は非常に見え難くなることから本来操作すべき発音指示操作子とは異なる発音指示操作子を誤って操作してしまう、前記発光素子は非常に小さく見え難いものであることから発音タイミングを誤って発音指示操作子を操作してしまうことが生じやすい、という問題点があった。

また、ネック部分に配設された音高指示操作子のみが偏って点灯するだけであることから、当該電子楽器を演奏している演奏者を見る人にとっては演奏者による発音指示操作子の演奏操作が見にくく、また視覚的な効果としても面白みがなく飽きられ易い、という問題点もあった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、演奏者に対しては操作すべき演奏操作子（特に発音指示操作子）を見やすく提示し、当該電子楽器を演奏している演奏者を見る人に対しては演奏者の演奏操作を見やすくすることに加えて、楽音に同期した視覚的な表現効果を与えることができるようにした弦楽器型の電子楽器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る弦楽器型の電子楽器は、弦楽器型の電子楽器であって、弦楽器のサウンドホールに対応する楽器本体の略中央部に設けられた発音部と、弦操作に対応した発音指示を行うための楽器本体に設けられた複数の演奏操作子と、前記演奏操作子の近部に配置さ

れた光を発する発光部と、前記発光部による発光を制御する発光制御部と、前記演奏操作子の操作に応じて前記発音部から楽音を発生させる発音処理部とを具備する。

【0006】

本発明によると、光を発する発光部を弦操作に対応した発音指示を行うための楽器本体に設けられた複数の演奏操作子の近部に配置する。こうすると、発光制御部に前記発光部を発光制御させることにより、前記発光部が発した光により前記演奏操作子が照らされる。したがって、演奏者は演奏操作子の位置を前記発光部が発した光により視認することができるようになることから、従来に比べて演奏操作子の視認性が高くなる。また、発光する発光部を演奏操作子の近部に配置したことにより、当該電子楽器を演奏している演奏者を見る人にとってはネック部のみが偏って点灯するだけでなく楽器本体が光って見えるようになることから、演奏操作子の視認性が高まることに伴って演奏者の演奏動作が見やすくなることに加えて、楽音に同期した視覚的な表現効果を得ることができるようになる。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、光を発する発光部を弦操作に対応した発音指示を行うための楽器本体に設けられた複数の演奏操作子の近部に配置したことにより、該発光部を発光制御することによって演奏者に対しては操作すべき演奏操作子を見やすく提示することができ、当該電子楽器を演奏している演奏者を見る人に対しては演奏者の演奏操作を見やすくすることに加えて、楽音に同期した視覚的な表現効果を与えることができるようになる、という効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に従って詳細に説明する。

【0009】

図1は、この発明に係る電子楽器の全体構成の一実施例を示したハード構成ブロック図である。この実施の形態においては、マイクロプロセッサユニット（CPU）1、リードオンリメモリ（ROM）2、ランダムアクセスメモリ（RAM）3からなるマイクロコンピュータの制御の下に各種の処理が実行されるようになっている。この実施の形態では、1個のCPU1によって各種処理を行う電子楽器を例に説明する。

【0010】

CPU1は、この電子楽器全体の動作を制御するものである。このCPU1に対して、通信バス1D（例えば、データ及びアドレスバスなど）を介してリードオンリメモリ（ROM）2、ランダムアクセスメモリ（RAM）3、記憶装置4、パネル操作子5、表示機6、操作子制御インターフェース7、発光部制御インターフェース8、音源9、DSP（Digital Signal Processorの略）10、外部インターフェース12がそれぞれ接続されている。更に、CPU1には、タイマ割込み処理（インタラプト処理）における割込み時間や各種時間を計時するタイマー1Aが接続されている。すなわち、タイマー1Aは時間間隔を計数したり、自動演奏データに従って曲を自動演奏する際の演奏テンポを設定したりするためのテンポクロックパルスが発生する。このテンポクロックパルスの周波数は、パネル操作子5の中の例えばテンポ設定スイッチ等によって調整される。このようなタイマー1AからのテンポクロックパルスはCPU1に対して処理タイミング命令として与えられたり、あるいはCPU1に対してインタラプト命令として与えられる。CPU1は、これらの命令に従って自動演奏処理や演奏ガイド処理等の各種処理を実行する。

【0011】

ROM2は、CPU1により実行あるいは参照される各種プログラムや各種データ等を格納するものである。RAM3は、自動演奏データに基づいて曲を自動演奏する際に用いる演奏条件等の自動演奏情報やCPU1が所定のプログラムを実行する際に発生する各種データなどを一時的に記憶するワーキングメモリとして、あるいは現在実行中のプログラムやそれに関連するデータを記憶するメモリ等として使用される。RAM3の所定のアド

レス領域がそれぞれの機能に割り当てられ、レジスタやフラグ、テーブル、メモリなどとして利用される。

【0012】

記憶装置4は、自動演奏時に用いる演奏条件等の各種パラメータ、自動演奏の元となる自動演奏データ、CPU1が実行する各種の制御プログラム等を記憶するものである。前記ROM2に制御プログラムが記憶されていない場合、この記憶装置4（例えばハードディスク）に制御プログラムを記憶させておき、それを前記RAM3に読み込むことにより、ROM2に制御プログラムを記憶している場合と同様の動作をCPU1にさせることができる。このようにすると、制御プログラムの追加やバージョンアップ等が容易に行える。なお、記憶装置4はハードディスク（HD）に限られず、フレキシブルディスク（FD）、コンパクトディスク（CD-ROM・CD-RAM）、光磁気ディスク（MO）、あるいはDVD（Digital Versatile Diskの略）等の着脱自在な様々な形態の外部記録媒体を利用する記憶装置であってもよい。あるいは、半導体メモリなどであってもよい。

【0013】

パネル操作子5は自動演奏対象とする曲の指定、音色や演奏テンポなどの各種パラメータを設定する、あるいは自動演奏時における各種演奏条件等（例えば、右手のみを用いて演奏を練習するための演奏条件、左手のみを用いて演奏を練習するための演奏条件など）を入力する、などの各種の操作子を含んで構成される設定操作子である。勿論、音高、音色、効果等を選択・設定・制御するために用いる数値データ入力用のテンキーや文字データ入力用のキーボード、あるいは操作量に応じたピッチベンド値を設定することのできるピッチベンドホイールやスライダーなどの各種操作子を含んでよい。パネル操作子5の各操作子の操作状態が検出されると、その操作状態に応じたスイッチ情報が通信バス1Dを介してCPU1に出力される。表示機6は例えば液晶表示パネル（LCD）やCRT等から構成されるディスプレイであって、自動演奏曲に関する例えば曲名やアーティスト名などの曲情報、各種パラメータや各種演奏条件の設定状態、自動演奏の際の演奏状態、あるいはCPU1の制御状態などを表示する。

【0014】

操作子制御インターフェース7は音高指定操作子7A及び発音指示操作子7Bの操作に従う動作、つまり音高指定情報及び発音指示情報などの演奏情報をCPU1との間で送受信するためのインターフェースである。音高指定操作子7Aは楽音の音高を選択するための複数のスイッチを、例えばウクレレなどの弦楽器におけるネック部に構成された各フレットに対応するようにして配置されており、各フレット毎のスイッチに対応してキースイッチを有しており、この音高指定操作子7Aは楽音演奏時における音高指定のために使用できるのは勿論のこと、自動演奏を行う際に用いるピッチやリズムなどを入力するための入力手段として使用することもできる。勿論、音高指定操作子7Aは、ウクレレなどの弦楽器におけるネック形状のような形態のものに限らないことは言うまでもない。他方、発音指示操作子7Bは楽音の発音タイミングを決定するための複数のスイッチを備えた、例えば弦楽器における弾弦位置に相当する位置に配設された複数の弦（擬似弦）のようなものであり、各擬似弦に対応してピエゾセンサなどのセンサを有しており、この発音指示操作子7Bは擬似弦の振動をピエゾセンサなどのセンサにより検知することによって楽音演奏時における発音タイミング指定のために使用できるようになっている。

【0015】

発光部制御インターフェース8はランプA（8A）及びランプB（8B）の点灯制御を行うために、それぞれのランプの点灯制御に関する制御情報などをCPU1との間で送受信するためのインターフェースである。ランプA（8A）は自動演奏データに従って演奏者が操作すべき音高指定操作子7Aを指示する演奏ガイドなどを行うためのものであって、演奏ガイド時において演奏タイミングの微少時間前あるいは演奏タイミングと同時に点灯する例えばLEDのような発光体である。ランプAは、例えばフレットに対応するようにして配置された複数の音高指定操作子7Aの近部、あるいはフレット毎の個々の音高指定操作子7Aそのものを点灯するような位置に配置される。他方、ランプB（8B）は自

動演奏データに従って演奏者が操作すべき発音指示操作子 7 B の操作タイミングを指示する演奏ガイドなどを行うものであって、演奏ガイド時において自動演奏のテンポに応じて点滅する例えば LED のような発光体である。なお、ランプ B (8 B) は自動演奏のテンポにあわせて点滅するだけに限らず、自動演奏データの発音タイミングにあわせて点灯したり、ユーザによる発音指示操作子 7 B の操作に応じて点灯するようにしてあってもよい。こうした場合には、ユーザが適宜にランプ B (8 B) の点灯制御態様を選択できるようにするとよい。ユーザはこれらのランプの点灯を見て操作すべき音高指定操作子 7 A の位置、又は発音指示操作子 7 B の操作タイミングを容易に理解することができるようになっている。

【0016】

音源 9 は複数のチャンネルで楽音信号の同時発生が可能であり、通信バス 1 D を経由して与えられた自動演奏データ又はユーザによる音高指定操作子 7 A 及び発音指示操作子 7 B の操作に応じて発生された音高指定情報や発音指示情報などの演奏情報を入力し、これらの演奏情報に基づいて楽音信号を発生する。音源 9 から発生された楽音信号は DSP 10 により所定のデジタル信号処理が施され、該信号処理された楽音信号はアンプやスピーカなどを含むサウンドシステム 11 に与えられて発音される。この実施例においては後述するように (図 2 参照)、スピーカは自然楽器におけるウクレレのサウンドホールに相当する位置にサウンドホールと同じような形状で設けられている。こうすると、電子楽器であっても自然楽器と同様の形状をしたものとなり、また自然楽器と同様の音響発生位置から楽音が発生されることになることから、自然楽器と電子楽器との間に生ずる違和感が和らぐ。

【0017】

なお、自動演奏データの形式は SMF (Standard MIDI File の略) 形式のようなデジタル符号化されたものであってもよいし、PCM、DPCM、ADPCM のような波形サンプルデータ方式からなるものであってもよい。また、効果回路 (図示せず) を音源 9 とサウンドシステム 11 との間に配置して前記音源 9 から発生された楽音信号に対して各種効果を与えるようにしてもよい。前記音源 9 と DSP 10 とサウンドシステム 11 (更に効果回路) の構成には、従来のいかなる構成を用いてもよい。例えば、音源 9 は FM、PCM、物理モデル、フォルマント合成等の各種楽音合成方式のいずれを採用してもよく、また専用のハードウェアで構成してもよいし、CPU 1 によるソフトウェア処理で構成してもよい。

【0018】

外部インターフェース 12 は当該電子楽器と外部機器 (図示せず) などとの間で自動演奏データなどの各種情報を送受信するための、例えば MIDI インターフェースや通信インターフェースなどである。MIDI インターフェースは、外部機器 (この場合には、MIDI 機器等) から MIDI 規格の制御情報 (MIDI データ) を当該電子楽器へ入力したり、あるいは当該電子楽器から MIDI 規格の制御情報を他の MIDI 機器等へ出力するためのインターフェースである。他の MIDI 機器はユーザによる操作に応じて MIDI 形式のデータを発生する機器であればよく、鍵盤型、ギター型、管楽器型、打楽器型、身振り型等どのようなタイプの操作子を具えた (若しくは、操作形態からなる) 機器であってもよい。通信インターフェースは、例えば LAN やインターネット、電話回線等の有線あるいは無線の通信ネットワークに接続されており、該通信ネットワークを介して外部機器 (この場合には、パーソナルコンピュータやサーバコンピュータ等) と接続され、当該外部機器で発生させた自動演奏データを電子楽器側に取り込むための通信インターフェースである。また、通信インターフェースは、通信ネットワークを介して接続されたサーバコンピュータから各種プログラムや各種データ等を当該ミキサー本体にダウンロードするためにも用いられる。なお、通信インターフェースは、有線あるいは無線のものいずれかだけでなく双方を具えてよい。

【0019】

なお、上記外部インターフェース 12 を MIDI インターフェースで構成した場合、該

MIDI インターフェースは専用のMIDI インターフェースを用いるものに限らず、RS232-C、USB（ユニバーサル・シリアル・バス）、IEEE1394（アイトリプルイー1394）等の汎用のインターフェースを用いてMIDI インターフェースを構成するようにしてもよい。この場合、MIDI イベントデータ以外のデータをも同時に送受信するようにしてもよい。MIDI インターフェースとして上記したような汎用のインターフェースを用いる場合には、他のMIDI 機器はMIDI イベントデータ以外のデータも送受信できるようにしてよい。勿論、データフォーマットはMIDI 形式のデータに限らず他のデータ形式であってもよく、その場合はMIDI インターフェースと他のMIDI 機器はそれにあった構成とする。

【0020】

次に、本発明に係る電子楽器の具体的な外観構成について、図2を用いて説明する。図2はこの発明に係る電子楽器の外観構成の一実施例を示す概略図であり、図2（a）は上面概略図、図2（b）は側面概略図である。ただし、この実施例では自然楽器である4弦12フレットのウクレレを模擬した形状に全体を構成したウクレレ型の電子楽器（電子ウクレレ）を例に説明する。また、ここでは図示を省略したが、図1に示した外部インターフェース12などが本体部Xの上面あるいは側面に配設されてよいことは言うまでもない。

【0021】

本実施例に示すウクレレ型の電子楽器は、ボディ部Xとネック部Nとヘッド部Hとから構成されてなる。ボディ部Xにはウクレレの奏法で弾かれる擬似弦7B（発音指示操作子）が配設されており、ネック部Nにはフレット部材F及び音高指定操作子7Aが多数配設されている。この電子楽器は、自然楽器において左手でウクレレのフレット間にある弦を押さえるときのようにしてネック部Nの各フレット毎に擬似弦7Bの数に対応するだけ設けられた音高指定操作子7Aを押下することによって発生させる楽音の音高を設定すると共に、自然楽器において右手でウクレレの弦を撥弦するようにしてボディ部Xに配設された擬似弦7Bを弾くことによって発生させる楽音の発音タイミングを指定することができるようになっている。すなわち、当該電子楽器は、自然楽器であるウクレレの演奏操作や発音を擬似的に実現した電子ウクレレである。

【0022】

図2に示した外観図から理解できるように、ヘッド部Hにはパネル操作子5や表示機6などが配設される。勿論、パネル操作子5や表示機6などはヘッド部Hの上面だけに配設されていることに限らず、本体部Xの上面、あるいはヘッド部H又はネック部Nの側面や裏面などに配設されていてもよい。次に、ネック部Nの詳細な構成を説明すると、ネック部Nにはフレット部材F及び音高指定操作子7Aが多数配設され、音高指定操作子7Aの操作に応じて音高が入力される。本実施例に示すウクレレ型の電子楽器において、フレット部材Fは振動する弦の長さを規定するという自然楽器におけるウクレレのフレットとしての機能を果たすものではなく、異なる音高を指定する音高指定操作子7Aの位置のめやすとするものである。フレット部材Fはまた、操作すべき音高指定操作子7Aをガイドする演奏ガイド機能を果たすように点灯可能に構成されている。すなわち、フレット部材FはランプAとしての機能を兼ね備えてよく、自動演奏データに従って操作すべき音高指定操作子7Aに対応する箇所を点灯する。なお、フレット部材Fの対応する箇所を発光させることによる演奏ガイド機能に限らず、音高指定操作子7Aそのものを発光させることにより音高指定に関する演奏ガイド機能を実現するようにしてよいことは言うまでもない。

【0023】

図2（a）に示すように、本体部X上に配設される発音指示操作子である擬似弦7Bとしては、自然楽器のウクレレに配設されている弦の太さに倣って太さを異ならせることで弦のフィーリングを模した金属ワイヤーなどで構成されたものが4本設けられる。この擬似弦7Bの振動は擬似弦7Bを支持する弦支持部C1（C2）内に内蔵されたピエゾセンサなどのセンサにより検知され、検知された結果は図示しない制御回路に入力される。ま

た、本体部Xには、楽音を発生するためのスピーカSが楽器外部に向けて収容されている。このスピーカSは自然楽器におけるウクレレのサウンドホールに相当する位置にサウンドホールと同じような形状で本体部Xに設けられる。

【0024】

本体部X上面には、スピーカSの外縁部に沿うようにしてリング状のランプBが固着されている（図2において斜線を施した箇所）。ランプBは発光ダイオード（LED）やランプなどで構成された発光素子であり、自動演奏の開始にあわせて演奏テンポにあわせて点滅を開始する。あるいは、自動演奏データの発音タイミングに応じて点灯することで擬似弦7Bの操作タイミングを演奏者に対して提示したり、さらには演奏者による擬似弦7Bの操作に応じて点灯するようにしてもよい。こうしたランプBを点滅あるいは点灯する際には、ランプBの点灯色や輝度を発生させる楽音に応じて変更するようにしてもよい。例えば、演奏テンポがゆっくりな場合には青色で、演奏テンポが速い場合には赤色で、などのように点灯色を変更してよい。また、演奏者によって擬似弦7Bが強く操作された場合には明るく、弱く操作された場合には暗く、などのように輝度を変更してもよい。さらには、演奏者によって正しい擬似弦7Bが操作された場合には明るい青色で、誤った擬似弦7Bが操作された場合には暗い赤色で、などのように点灯色及び輝度の両方を変更するようにしてもよい。

【0025】

このようにして、自然楽器におけるウクレレのサウンドホールに相当する位置にサウンドホールと同じような形状でスピーカS及びその周辺にランプBを配設し、該ランプBを楽音の発生にあわせて点滅あるいは点灯させることにより、スピーカS及びランプB上面に配設された擬似弦7Bを操作するタイミングをよりはっきりと演奏者に対して提示することができるようになるだけでなく、その演奏者を見ている人に対しても楽音に同期した視覚的な表現効果を与えることができるようになる。すなわち、演奏者にとっては演奏タイミングを視覚的に知ることができるようになり、演奏操作子の周辺が明るくなることから操作すべき演奏操作子を誤って操作することが減る。また、演奏者が一般的な演奏姿勢をとった場合において、ランプBを設けたサウンドホールに相当する位置は視覚に入り易くなり演奏操作子が見やすくなる、という利点もある。一方、当該電子楽器を操作する演奏者を見る人にとっては、スピーカ周辺の大きな部分が点灯することから、非常に高い視覚的效果が与えられることになる。また、演奏操作子を操作する演奏者の手が見えることになるので、演奏者のテクニックなどを習得するに都合がよい。さらに、デザイン的にもまとまっており優れている。

【0026】

本体部Xの内部には、この楽器全体の動作を制御するための制御回路や記憶装置4、あるいは音源9及びDSP10などが収容されている。制御回路は図1に示したCPU1、ROM2、RAM3などを含むコンピュータで構成されてなり、そこにおいて、音高指示や発音タイミング指定などの演奏ガイドをフレット部材F（ランプA）やランプBの点灯により実現する演奏ガイド処理、自動演奏データあるいは演奏者の操作に応じて楽音を発生したりする演奏処理などの各種処理は、コンピュータがこれらの各種処理を実現する所定の制御プログラムを含むソフトウェアを実行することにより実施される。勿論、こうした各種処理はコンピュータソフトウェアの形態に限らず、DSP（Digital Signal Processorの略）によって処理されるマイクロプログラムの形態でも実施可能であり、また、この種のプログラムの形態に限らず、ディスクリート回路又は集積回路若しくは大規模集積回路等を含んで構成された専用ハードウェア装置の形態で実施してもよい。

なお、上記したような演奏ガイド処理や演奏処理などの各種処理は公知の技術を採用してよいことから、ここでの詳細な説明を省略する。

【0027】

上述したように、本発明に係る弦楽器型の電子楽器は、ランプA（8A）やランプB（8B）などの発光部のうち該当する発光部のみを独立に発光することによりユーザが操作すべき音高指定操作子7Aの位置や発音指示操作子7Bの操作タイミングなどを指示する

演奏ガイド機能をもつが、こうした演奏ガイド機能だけでなくランプA（8A）やランプB（8B）などの発光部を適宜の発光態様で発光するよう組み合わせで発光するなどして視覚的な表現効果を高めるようにした視覚効果付与機能も具える。すなわち、ユーザ演奏時においてユーザが操作すべき音高指定操作子7Aや発音指示操作子7Bを指示する演奏ガイド機能を実現するために個別にランプAやランプBの発光制御を行うことができるだけでなく、演奏スタンバイ時つまりユーザによる演奏操作の開始前や中断時（例えば間奏中）などにおいて、視覚的な効果を付与する視覚効果付与機能を実現するために電子楽器全体として適宜の発光態様で発光するようにランプAやランプBの発光制御を行うことができるようになっている（詳しくは後述する図3参照）。この実施例における視覚効果の一例、つまり視覚効果付与機能を実現する際の発光部（ランプAやランプB）の発光態様の一例としては、自然楽器におけるウクレレのサウンドホールに相当する位置に配置されたランプBを所定の時間間隔（例えば1小節）毎にゆっくりと明滅を繰り返すように発光するホール明滅発光、フレット毎に配置されたランプAのいずれかをランダムに所定の時間間隔（例えば2拍）毎に発光するフレットランダム発光、各フレット毎に配置されている1列分の複数のランプAを同時に所定の時間間隔（例えば1拍）毎に第12フレットと第1フレットとの間を光が順次に行き来するようにして発光するフレットイルミネーション発光、などの各種発光態様がある。勿論、ここに挙げた視覚効果付与機能を実現する際の各ランプの発光態様は一例であってこれに限らず、上記した以外の発光態様で各ランプを発光させることにより視覚効果付与機能を実現するようにしてよいことは言うまでもない。

【0028】

上記したような各種の発光態様に切り替えるためには、ユーザが所定の操作を行うことが必要である。この発光態様切り替えのためにユーザが行うべき所定操作としては、特定のフレットに配置された複数の音高指定操作子7Aの全てを同時押しする、例えば第1フレットに配置された1弦から4弦までに相当する複数の音高指定操作子7Aの全てと、第12フレットに配置された1弦から4弦までに相当する複数の音高指定操作子7Aの全てとを同時に押すなどの操作がある。ユーザがこうした操作を行う度に、上記したホール明滅発光、フレットランダム発光、フレットイルミネーション発光などの各種の発光態様（発光モードとも呼ぶ）を行うように、順次に機器設定を切り替えることができる。勿論、これに限らず、音高指定操作子7Aの特定の組み合わせ操作に応じて、該組み合わせに対応した所定の発光モードに機器設定を切り替えることができるようにしてもよいし、専用スイッチの操作に応じて機器設定を切り替えることができるようにしてもよい。また、各発光態様において発光部を発光させる時間間隔、つまり各発光部を点滅させる間隔をユーザが適宜に設定できるようにしてよいことは言うまでもない。

【0029】

次に、視覚効果付与機能を実現するために、ランプA（8A）やランプB（8B）を上記したような各種の発光態様で発光するよう制御する「発光制御処理」について、図3～図4を用いて説明する。図3は、「発光制御処理」の一実施例を示したフローチャートである。図4は、前記「発光制御処理」で用いられる計測データを発生する「計測処理」の一実施例を示したフローチャートである。以下、これら図3～図4に示した各フローチャートに従い、視覚効果付与機能を実現するための各ランプに対する発光制御の処理動作について説明する。

【0030】

ステップS1では、現在の機器設定として「発光Aモード」に設定されているか否かを判定する。上記したように、この実施例に示す電子楽器においては演奏操作子の特定のフレットを同時操作することで、「非発光モード」、「発光Aモード」、「その他の発光モード」に機器設定を順繰りに切り替えることができる。この実施例において、「非発光モード」とは視覚効果付与機能としてランプA及びランプBを発光しないよう機器設定するためのモードである。「発光Aモード」とはサウンドホール付近に配置されているランプBを例えば1小節に相当する時間をかけてゆっくりと点灯又は消灯することによって、1

小節毎に明滅を繰り返しながら発光するホール明滅発光を行うよう機器設定するためのモードである。「その他の発光モード」とは、ランプAのいずれかをランダムに発光するフレットランダム発光あるいは1フレット分の複数のランプAを同時に1フレット分ずつ順次に発光するフレットイルミネーション発光などの上記「発光Aモード」以外の発光態様を行うよう機器設定するためのモードである。

【0031】

現在の機器設定が「発光Aモード」に設定されていると判定した場合には（ステップS1のYES）、別途割り込み処理で定期的に動作しているタイミング計測のための処理である「計測処理」（図4参照）から計測データを取得する（ステップS2）。この計測データは、後述の図4に示す「計測処理」により発生される例えば1小節内における時間的位置を表すタイミングデータである。ステップS3では、該取得した計測データ値が0であるか否かを判定する。計測データ値が0でないと判定した場合、つまり現在のタイミングが小節の区切り位置でなく小節の途中位置であることを表している場合には（ステップS3のNO）、ステップS7の処理へジャンプする。一方、取得した計測データ値が0であると判定した場合、つまり現在のタイミングが小節の区切り位置であることを表している場合には（ステップS3のYES）、反転フラグが0であるか否かを判定する（ステップS4）。反転フラグが0でないと判定された場合には（ステップS4のNO）、反転フラグに0をセットする（ステップS5）。反転フラグが0であると判定された場合には（ステップS4のYES）、反転フラグに1をセットする（ステップS6）。この反転フラグは取得した計測データ値が大きくなるに従ってランプBを減光する又は増光するよう制御するためのフラグであり、この反転フラグを0又は1に切り替えることによってランプBを減光するか増光するかを今までと反対に切り替えることができる。

【0032】

ステップS7では、上記のようにして0又は1にセットされた反転フラグから取得した計測データ値を減算し、これの絶対値を輝度制御パラメータにセットする。ステップS8では、該輝度制御パラメータに基づき発光輝度を調節してランプBを発光するよう制御する。すなわち、1小節間における現在タイミングに応じてランプBの点灯時の輝度レベルを算出し、該算出した輝度レベルに応じた輝度でランプBを発光する。したがって、反転フラグが0にセットされている場合には計測データ値が増大するに従いだんだんと増光していくようにランプBは発光制御されるし、反転フラグが1にセットされている場合には計測データ値が増大するに従いだんだんと減光していくようにしてランプBは発光制御されることになる。ステップS9では、機器設定が「その他のモード」に設定されているか否かを判定する。「その他のモード」に設定されている場合には（ステップS9のYES）、設定されている各モードに対応した発光制御を行う（ステップS10）。この実施例においては、フレットランダム点灯、フレットイルミネーション点灯などを実現するための発光制御が行われる。

【0033】

図4に示す「計測処理」を簡単に説明すると、まず変数Xに1を加算する（ステップS11）。ステップS12では、変数Xが所定値T_{em}と等しいか否かを判定する。所定値T_{em}は、ユーザが設定した例えば1小節に相当する時間である。ユーザは1小節に相当する時間値T_{em}を直接、あるいはテンポを設定することによって設定することができる。テンポを設定した場合には、設定したテンポを4倍にしたものを簡易的に1小節に相当する時間とみなすようにしてもよい。変数Xが所定値T_{em}と等しいと判定した場合には（ステップS12のYES）、変数フラグをリセット、ここでは0をセットする（ステップS13）。ステップS14では、計測データとして変数Xを所定値T_{em}により除算する。こうして1小節内における時間的位置を算出し、これを計測データとする。この計測データは、上述したようにして「発光制御処理」（図3参照）で用いられて、1小節内における時間的位置に応じて輝度が順次に変化するようにしてランプBは発光制御される。

【0034】

以上のようにすると、演奏者は自分が演奏する際の演奏速度をランプBの明滅により参

考することができ、演奏速度を常に一定に保つようにして演奏を行うことができるようになる。他方、視聴者においてはランプA又はランプBによる光の明滅を視覚することができるようになるために、演奏される楽音にあわせ易い。またこうした視覚的效果である光の演出は幻想的であり、視聴者を盛り上げることができる。

【0035】

なお、上記した「発光Aモード」と「その他の発光モード」とは同時に設定できるようにしてもよい。

なお、上記した視覚効果付与機能と演奏ガイド機能とを同時に併用してもよい。例えば、一方のランプについては視覚効果付与機能を実行させ、他方のランプについては演奏ガイド機能を実行させるようにしてもよい。こうした場合には、演奏スタンバイ時だけでなく、ユーザ演奏中においても視覚効果を付与することができるようになる。

【0036】

なお、上記した本発明に係る電子楽器は、ギター、マンドリンなど、ウクレレ以外の弦楽器を模擬した構成であってもよい。

なお、本発明に係る電子楽器はパネル操作子5や表示機6あるいは音源9等を1つの電子楽器本体に内蔵したものに限らず、それぞれが別々に構成され、外部インターフェースや各種ネットワーク等の通信手段を用いて各装置を接続するように構成されたものにも同様に適用できることは言うまでもない。

なお、本発明に係る電子楽器で用いる自動演奏データのフォーマットは、イベントの発生時刻を曲や小節内における絶対時間で表した『イベント+絶対時間』形式のもの、イベントの発生時刻を1つ前のイベントからの時間で表した『イベント+相対時間』形式のもの、音符の音高と符長あるいは休符と休符長で演奏データを表した『音高(休符)+符長』形式のもの、演奏の最小分解能毎にメモリの領域を確保し、演奏イベントの発生する時刻に対応するメモリ領域にイベントを記憶した『ベタ方式』形式のものなど、どのような形式のものでもよい。また自動演奏データの自動演奏時における処理方法は、設定されたテンポに応じて処理周期を変更する方法、処理周期は一定で1回の処理において演奏データ中のタイミングデータの計数の仕方をテンポに応じて変更する方法等、どのようなものであってもよい。さらに、複数チャンネル分の自動演奏データが存在する場合は、複数のチャンネルのデータが混在した形式であってもよいし、各チャンネルのデータがトラック毎に別れているような形式であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】この発明に係る電子楽器の全体構成の一実施例を示したハード構成ブロック図である。

【図2】この発明に係る電子楽器の外観構成の一実施例を示す概略図であり、図2(a)は上面概略図、図2(b)は側面概略図である。

【図3】発光制御処理の一実施例を示したフローチャートである。

【図4】計測処理の一実施例を示したフローチャートである。

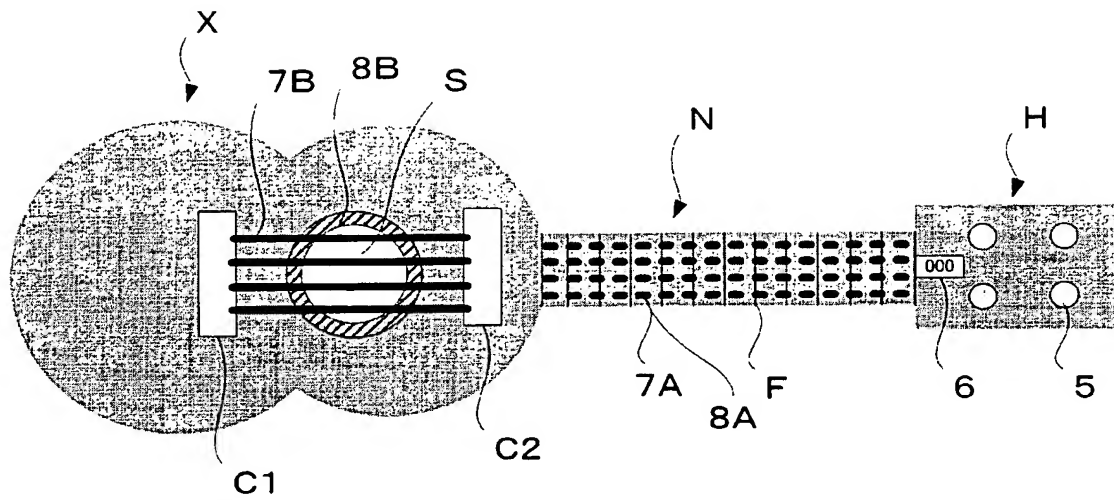
【符号の説明】

【0038】

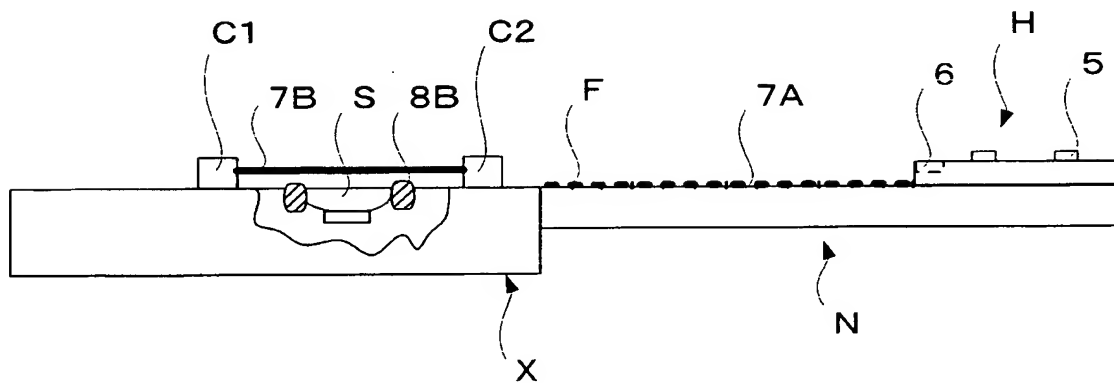
1…CPU、1A…タイマー、2…ROM、3…RAM、4…記憶装置、5…パネル操作子、6…表示機、7…操作子制御インターフェース、7A…音高指定操作子、7B…発音指示操作子(擬似弦)、8…発光部制御インターフェース、8A…ランプA、8B…ランプB、9…音源、10…DSP、11…サウンドシステム、12…外部インターフェース、1D…通信バス、S…スピーカ、F…フレット部材、X…本体部、N…ネック部、H…ヘッド部、C1(C2)…弦支持部

【図 2】

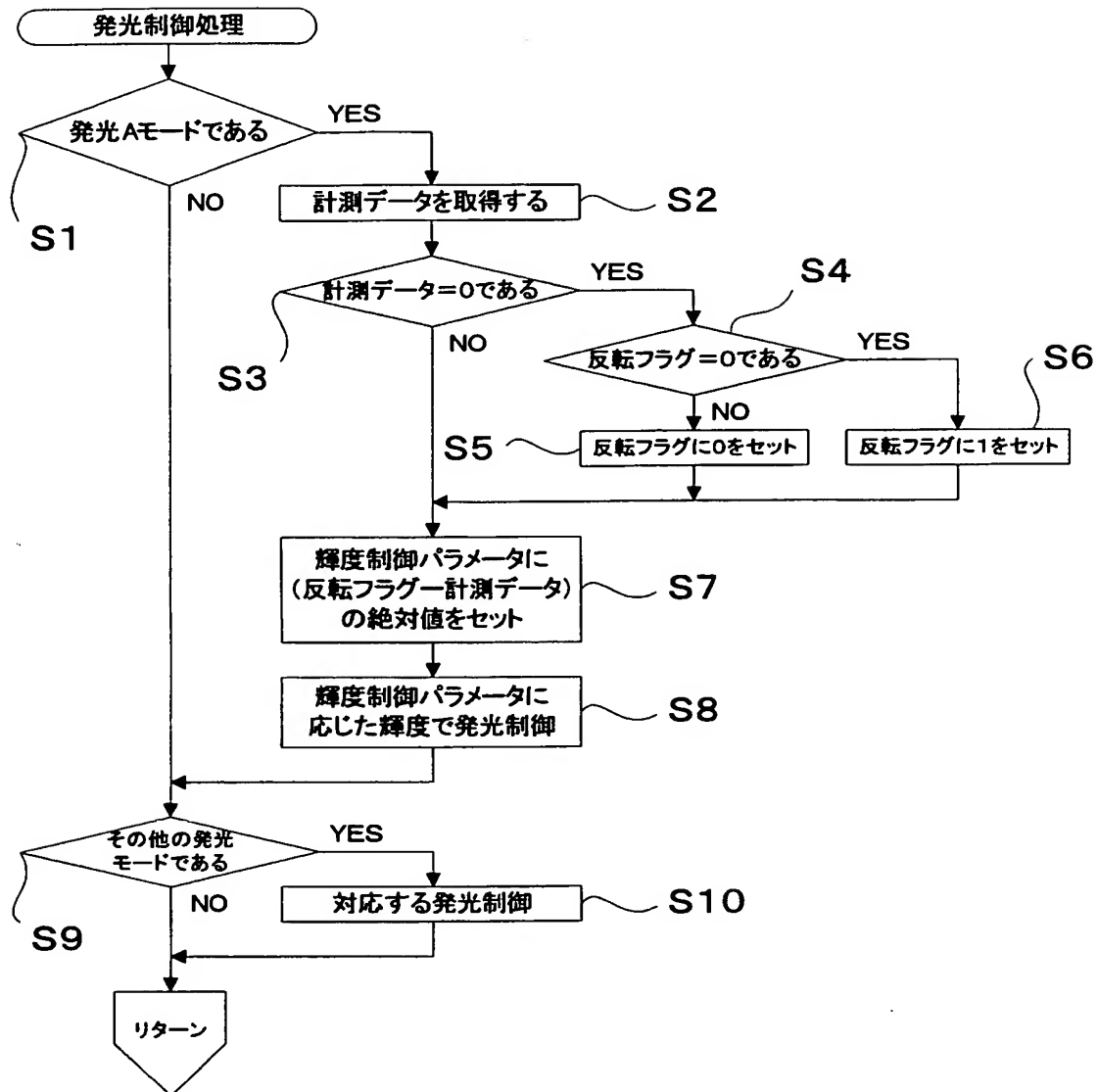
(a)



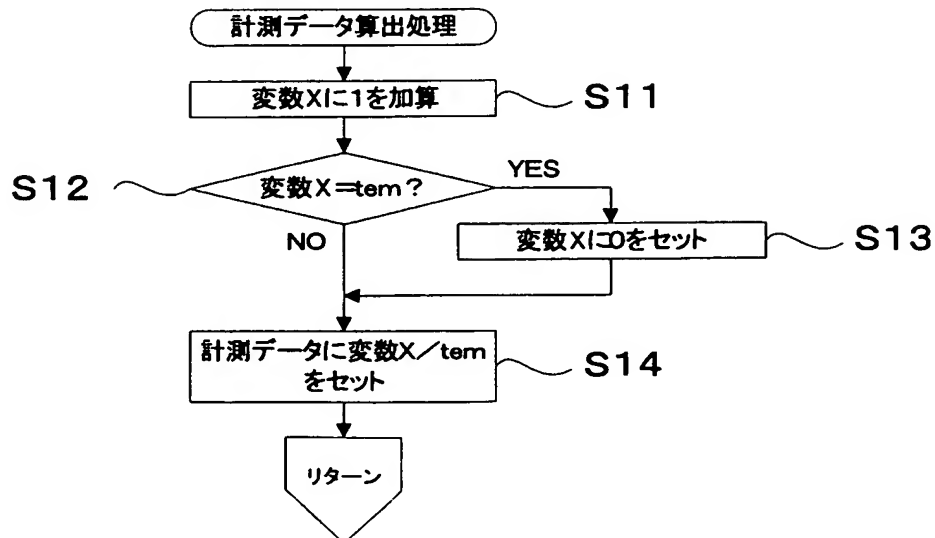
(b)



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 演奏者に対して演奏操作子の視認性及び演奏者を見る人に対して演奏操作の見やすさを向上する。

【解決手段】 光を発する発光部を弦操作に対応した発音指示を行うための楽器本体に設けられた複数の演奏操作子の近部に配置し、発光部を発光制御して演奏操作子を照らす。こうすると、演奏者は演奏操作子の位置を発光部が発した光により視認することができるようになることから、従来に比べて演奏操作子の視認性が高くなる。また、発光する発光部を演奏操作子の近部に配置したことにより、当該電子楽器を演奏している演奏者を見る人にとっては楽器本体が光って見えるようになることから、演奏者の演奏動作が見やすくなる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 3 9 5 1 5
受付番号	5 0 4 0 0 2 5 1 4 8 5
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 6 年 2 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 2月17日

特願 2 0 0 4 - 0 3 9 5 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 0 7 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号

氏 名

ヤマハ株式会社